

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representation of  
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-231980

(43)Date of publication of application : 22.08.2000

(51)Int.Cl.

H05B 3/20

H05B 3/68

(21)Application number : 11-032892

(71)Applicant : IBIDEN CO LTD

(22)Date of filing : 10.02.1999

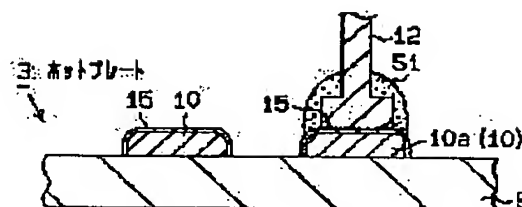
(72)Inventor : OHASHI JUN  
KARIYA SATORU

## (54) ALUMINUM NITRIDE BASE MATERIAL FOR HOT PLATE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To cause no migration in a conductor layer without ionizing silver by moisture, by coating the conductive layer of silver with a protective layer.

SOLUTION: A resistance pattern 10 serving as a conductor layer is concentrically or spirally formed on the lower surface of an aluminum nitride base material 9. A pad 10a for connecting a pin is formed at the end of the resistance pattern 10. The resistance pattern 10 and the pad 10a are made of silver, and are entirely coated by a protective layer 15. It is preferable that this protective layer 15 at least comprises a material causing no migration in itself, and also a material having heat resistance capable of at least standing a temperature of 200° C-300° C. A material having welding resistance and adequate conductivity is preferably used for the protective layer 15 to coat the pad 10a. Nickel is a preferable material for this protective layer 15 from the view point that it is comparatively hard and yet inexpensive.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-231980

(P 2000-231980A)

(43) 公開日 平成12年8月22日 (2000. 8. 22)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
H 0 5 B	3/20	3 2 8	3K034
	3/68	3/68	3K092

審査請求 未請求 請求項の数 3

O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-32892

(22) 出願日 平成11年2月10日 (1999. 2. 10)

(71) 出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72) 発明者 大橋 純

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1の1 イビデン  
株式会社大垣北工場内

(72) 発明者 荻谷 悟

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1の1 イビデン  
株式会社大垣北工場内

(74) 代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣

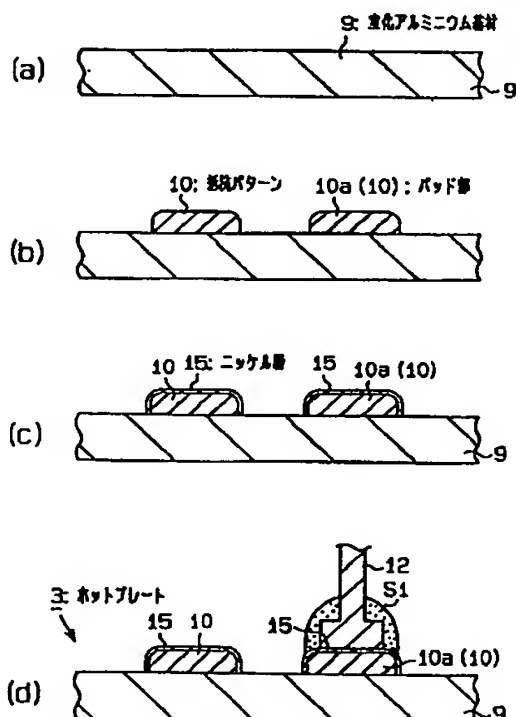
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ホットプレート用窒化アルミニウム基材

(57) 【要約】

【課題】 導体層にマイグレーションが起こりにくく信頼性に優れたホットプレート用窒化アルミニウム基材を提供すること。

【解決手段】 この窒化アルミニウム基材9はホットプレート3用であり、銀からなる導体層10、10aを有する。この導体層10、10aは保護層15により被覆されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】銀からなる導体層を有するホットプレート用の窒化アルミニウム基材において、前記導体層が保護層により被覆されていることを特徴とするホットプレート用窒化アルミニウム基材。

【請求項 2】前記保護層は耐はんだ性を有する導電性金属からなる層であることを特徴とする請求項 1 に記載のホットプレート用窒化アルミニウム基材。

【請求項 3】前記導体層は前記窒化アルミニウム基材の表面に形成されるとともにその一部にピン接続用パッド部を有する抵抗体であり、その抵抗体はニッケル層により被覆され、前記パッド部上の前記ニッケル層にははんだを介して端子ピンが接合されていることを特徴とする請求項 2 に記載のホットプレート用窒化アルミニウム基材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ホットプレートに用いられる窒化アルミニウム基材に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】半導体製造プロセスにおいて、例えば感光性樹脂塗布工程を経たシリコンウェハを加熱乾燥させる場合、通常、ホットプレートと呼ばれる加熱装置が用いられる。

【0003】従来におけるこの種のホットプレートは、窒化アルミニウム基材の片面側に抵抗体を形成してなる構造を有している。そして、ホットプレートの上面側に被加熱物であるシリコンウェハを載置し、この状態で抵抗体に通電することにより、シリコンウェハが数百℃に加熱されるようになっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来装置を湿気のある雰囲気下で使用していると、金属である銀がイオン化し、その状態で導体層に通電を行なうと、銀イオンが移動して内部にピンホールが形成される現象（マイグレーション）が起こることがある。その結果、導体層間でショート不良が生じやすくなり、信頼性の低下を来す原因になる。

【0005】また、抵抗体の一部にピン接続用パッド部を設け、そこにピンをはんだ付けするような場合、銀とはんだとが直接接触することになるため、銀がはんだに吸われてしまう現象（はんだ食われ）が起こりやすくなる。勿論、これも信頼性を低下させる原因となる。

【0006】本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、導体層にマイグレーションが起こりにくく信頼性に優れたホットプレート用窒化アルミニウム基材を提供することにある。

【0007】本発明の別の目的は、さらに、はんだ食われが起こりにくいホットプレート用窒化アルミニウム基材を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明では、銀からなる導体層を有するホットプレート用の窒化アルミニウム基材において、前記導体層が保護層により被覆されていることを特徴とするホットプレート用窒化アルミニウム基材をその要旨とする。

【0009】請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 において、前記保護層は耐はんだ性を有する導電性金属からなる層であるとした。請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 において、前記導体層は前記窒化アルミニウム基材の表面に形成されるとともにその一部にピン接続用パッド部を有する抵抗体であり、その抵抗体はニッケル層により被覆され、前記パッド部上の前記ニッケル層にははんだを介して端子ピンが接合されているとした。

【0010】以下、本発明の「作用」について説明する。請求項 1 に記載の発明によると、保護層によって導体層が被覆される結果、導体層が外部に露出なくなり、周囲の雰囲気は左右されなくなる。従って、雰囲気中に湿気が含まれていたとしても、その湿気が銀をイオン化することはなく、導体層にマイグレーションが起こりにくくなる。

【0011】請求項 2 に記載の発明によると、保護層は導電性金属からなる層であるので、はんだ付けに適している。また、この保護層は耐はんだ性を有するので、はんだ付けがなされる場合でも、同層自体にはんだ食われが起こるようなこともない。

【0012】請求項 3 に記載の発明によると、端子ピン及びピン接続用パッド部を介して抵抗体に通電を行なうことにより、抵抗体が発熱し、窒化アルミニウム基材が加熱される。保護層としてのニッケル層は、好適な硬度や耐はんだ性を有するため、マイグレーション及びはんだ食われを確実に防止することができる。また、ニッケル層は好適な導電性も有するので、はんだ付けに適したものととなっている。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の窒化アルミニウム基材を具体化した一実施形態のホットプレートユニット 1 を図 1、図 2 に基づき詳細に説明する。

【0014】図 1 に示されるホットプレートユニット 1 は、ケーシング 2 及びホットプレート 3 を主要な構成要素として備えている。ケーシング 2 は有底状の金属製部材であって、断面円形状の開口部 4 をその上部側に備えている。当該開口部 4 には環状のシールリング 14 を介してホットプレート 3 が取り付けられる。ケーシング 2 の底部 2a の中心部における 3 箇所には、図示しないリフトピンが挿通されるピン挿通スリーブ 5 が設けられている。これらのリフトピンは、シリコンウェハ W1 を 3 点で支持した状態で同シリコンウェハ W1 を昇降させる。底部 2a の外周部には電流供給用のリード線 6 を挿

通するためのリード線引出用孔7が形成され、各リード線6はそこからケーシング2の外部に引き出されている。

【0015】窒化アルミニウム焼結体製の基材9からなる本実施形態のホットプレート3は、感光性樹脂が塗布されたシリコンウェハW1を200～300℃にて乾燥させるための低温用ホットプレート3である。窒化アルミニウム焼結体をプレート形成用セラミック焼結体として選択した理由は、他のセラミック焼結体に比べて耐熱性に優れかつ熱伝導率が高いという性質があるからである。

【0016】図1に示されるように、この窒化アルミニウム基材9は、円盤状をした厚さ約1mm～数mm程度の板状物であって、ケーシング2の外寸法より若干小径となるように設計されている。窒化アルミニウム基材9の中心部には、各リフトピンに対応した3箇所にそれぞれピン挿通孔11が透設されている。

【0017】窒化アルミニウム基材9の下面側には、導体層としての抵抗パターン10が同心円状ないし渦巻き状に形成されている。抵抗パターン10の端部にはピン接続用パッド部10aが形成されている。これらのパッド部10aには、導電性材料からなる端子ピン12の基端部がはんだ付けされている。その結果、各端子ピン12と抵抗パターン10との電気的な導通が図られている。各端子ピン12の先端部には、リード線6の先端部にあるソケット6aが嵌着されている。従って、リード線6及び端子ピン12を介して抵抗パターン10に電流を供給すると、抵抗パターン10の温度が上昇し、ホットプレート3全体が加熱される。

【0018】図2(d)に示される抵抗パターン10及びパッド部10aは銀からなるものであって、それらは保護層15により全体的に被覆されている。導体層10、10aを形成する金属として銀を選択した理由は、高温に晒されても比較的酸化しにくく、通電により発熱させるにあたって十分な抵抗値を有するからである。

【0019】上記の保護層15は、少なくともそれ自身にマイグレーションが起こらない材料によって形成されている必要がある。また、パッド部10aを被覆する保護層15である場合については、上記の耐マイグレーション性に加えて、耐はんだ性や好適な導電性を備えた材料が用いられることが望ましい。さらに、この窒化アルミニウム基材9はホットプレート3用であることから、上記の保護層15は少なくとも200℃～300℃程度に耐える耐熱性を備えた材料からなることが望ましい。

【0020】具体的にいうと、ニッケル、コバルト及びクロムから選択される少なくとも1つからなる層を保護層15とすることがよい。これらの金属は、ある程度の耐熱性を備えることに加え、上記の諸性質(耐マイグレーション性、耐はんだ性、好適な導電性)を兼ね備えて

いるからである。このような事情に鑑み、本実施形態では保護層15としてニッケル層15を設けることとしている。なお、ニッケル層15の形成方法としては、例えば無電解ニッケルめっき等のような従来の一般的な手法を採用すればよい。なお、ニッケルは比較的硬質であってしかも廉価であるという点からも、好ましい材料であるといえる。

【0021】抵抗パターン10やパッド部10aは、5μm～500μm程度の厚さ、好ましくは10μm～50μm程度の厚さに形成されることがよい。また、ニッケル等の金属材料を選択した場合における保護層15の厚さは0.5μm～5μm程度、好ましくは1μm～3μm程度に設定されることがよい。この厚さが薄くなりすぎると、抵抗パターン10等の被覆が不完全になって、耐マイグレーション性などを充分に向上させることができなくなるおそれがある。逆にこの厚さを必要以上に厚くしたとしても、それによる大幅な効果の向上は期待できない反面、かえって生産性の悪化や高コスト化を招く等の不都合が生じる。

【0022】次に、上記窒化アルミニウム基材9からなるホットプレート3を製造する手順の一例を簡単に説明する。窒化アルミニウムの粉体に、必要に応じてイットリアなどの焼結助剤やバインダー等を添加してなる混合物を作製し、これを3本ロール等により均一に混練する。この混練物を材料として、厚さ数mm程度の板状生成形体をプレス成形により作製する。

【0023】作製された生成形体に対してパンチングまたはドリリングによる穴あけを行い、ピン挿通孔11を形成する。次いで、穴あけ工程を経た生成形体を乾燥、仮焼成及び本焼成して完全に焼結させることにより、窒化アルミニウム焼結体製の基材9を作製する(図2(a)参照)。焼成工程はHIP装置によって行われることがよく、その温度は1500℃～2000℃程度に設定されることがよい。この後、窒化アルミニウム基材9を所定径(本実施形態では230mmφ)にかつ円形状に切り出し、これをバフ研磨装置等を用いて表面研削加工する。

【0024】上記工程を経た後、あらかじめ調製しておいた銀ペーストを、窒化アルミニウム基材9の下面側にスクリーン印刷等により均一に塗布する。ここでは使用される銀ペーストは、銀粒子(Ag粒子)、金属酸化物からなるガラスフリット、溶剤などを含んでいる。金属粒子として銀粒子を選択した理由は、高温に晒されても比較的酸化しにくく、通電により発熱させるにあたって十分な抵抗値を有するからである。銀ペースト中において、銀粒子は40重量部～70重量部ほど含まれ、ガラスフリットは5重量部～35重量部ほど含まれ、その残りが溶剤となっている。

【0025】そして、塗布された銀ペーストを約600℃～800℃の温度で所定時間加熱すると、銀ペースト

中の溶剤が揮発して、窒化アルミニウム基材 9 の下面側に銀からなる抵抗パターン 10 及びパッド部 10a が焼き付けられる (図 2 (b) 参照)。

【0026】さらにここで無電解ニッケル浴を用いた無電解めっきを行ない、抵抗パターン 10 及びパッド部 10a の表面全体に選択的にニッケルを析出させる。本実施形態においては用いた無電解ニッケルめっき浴は、具体的には上村工業株式会社製、商品名「BEL-601」である。その際、めっき時間を 10 分～15 分に設定し、めっき温度を 60℃～70℃に設定した。その結果、銀からなる抵抗パターン 10 及びパッド部 10a を被覆する厚さ約 1.5 μm のニッケル層 15 を形成した (図 2 (c) 参照)。

【0027】その後、パッド部 10a 上に形成されたニッケル層 15 に対しては、はんだ S1 を介して端子ピン 12 を接合した (図 2 (d) 参照)。このようにホットプレート 3 を完成させた後、さらにこれをケーシング 2 の開口部 4 に取り付ければ、図 1 に示す所望のホットプレートユニット 1 が完成する。

【0028】従って、本実施形態によれば以下のような効果を得ることができる。

(1) 本実施形態のホットプレート 3 では、窒化アルミニウム基材 9 に形成された抵抗パターン 10 やパッド部 10a が保護層 15 によって被覆されている。その結果、抵抗パターン 10 やパッド部 10a が外部に露出なくなり、周囲の雰囲気中に左右されなくなる。従って、雰囲気中に湿気が含まれていたとしても、その湿気が銀をイオン化することはなく、抵抗パターン 10 やパッド部 10a にマイグレーションが起こりにくくなる。ゆえに、従来のものに比べて確実に信頼性が向上する。

【0029】(2) 本実施形態ではニッケル層 15 を保護層 15 としている。ニッケルは好適な導電性を有する金属であるので、パッド部 10a については、何ら剥離工程を経ることなく直にニッケル層 15 に対してはんだ付けを行なうことができる。従って、導電性を有しない材料を選択したような場合のように、はんだ付けによる端子ピン 12 の接合の前に保護層 15 を剥離する必要がなく、それに伴う工程の複雑化や高コスト化を回避することができる。

【0030】(3) また、ニッケルは耐はんだ性を有するので、はんだ S1 に接触したとしてもニッケル層 15 自体にはんだ食われが起こるようなこともない。さらに、ニッケルは好適な硬度を有する材料であって、しかも自身にマイグレーションが起こらない材料である。このことにより耐マイグレーション性の向上が期待できる。加えて、ニッケルはこのホットプレートユニット 1 に要求される程度の耐熱性も有するので、加熱・冷却を繰り返したとしても、ニッケル層 15 に剥離等が起こることはない。

【0031】(4) 本実施形態では、無電解めっき法に

よって上記のニッケル層 15 を形成している。そのため、形成にあたってそれほど大掛かりな設備を必要とせず、ホットプレートユニット 1 の製造コストの高騰を回避することができる。

【0032】なお、本発明の実施形態は以下のように変更してもよい。

・ 図 3 に示される別例のホットプレート 3 では、抵抗パターン 10 及びパッド部 10a が、第 1 層 L1 と第 2 層 L2 とからなる 2 層構造をなしている。窒化アルミニウム基材 9 の表面に対して形成される第 1 層 L1 は、ガラスフリット溶融層である。第 1 層 L1 上に形成される第 2 層 L2 は、導電体である銀を主成分として含んでいる。同図にて概略的に示されるように、下地層である第 1 層 L1 は第 2 層 L2 よりもいくぶん薄く形成されていることがよく、具体的には第 2 層 L2 の 1/3～1/10 程度であることが好ましい。このような 2 層構造からなる抵抗パターン 10 等は、例えば、酸化ルテニウムを含むとともに、さらに酸化珪素、酸化鉛及び酸化亜鉛から選択される少なくともいずれか 1 つを含むガラスフリットが分散された銀ペーストを用いて形成されることができる。

【0033】・ はんだ付けを必要とせずマイグレーション防止のみを目的とする導体層 10 であるならば、導電性を有しない金属やセラミック材料からなる保護層によってその被覆を行なってもよい。

【0034】・ 保護層 15 は実施形態にて示した無電解めっき法以外の手法、例えば電解めっき法等により形成されてもよく、さらにはスパッタリングや CVD 等といった手法により形成されてもよい。

【0035】・ 窒化アルミニウム基材 9 はプレス成形法を経て製造されたもののみに限定されることはなく、例えばドクターブレード装置を利用したシート成形法を経て製造されたものでもよい。シート成形法を採用した場合、例えば積層されたシート間に抵抗パターン 10 を配設することができるので、高温用のホットプレート 3 を比較的容易に実現することができる。

【0036】・ 導体層は実施形態において例示した抵抗パターン 10 やパッド部 10a のみに限定されることはなく、それ以外のもの、つまり発熱用の抵抗体ではない導体層であってもよい。

【0037】・ 窒化アルミニウム基材 9 に対して銀ペーストを塗布する方法としては、スクリーン印刷法のみならず、例えば捺印法などのその他の手法もある。次に、特許請求の範囲に記載された技術的思想のほかに、前述した実施形態によって把握される技術的思想をその効果とともに以下に列挙する。

【0038】(1) 請求項 1 において、前記保護層は金属材料からなる層であること。従って、この技術的思想 1 に記載の発明によると、少なくともホットプレートの使用温度範囲内での耐熱性を備えた保護層とすること

ができる。

【0039】(2) 請求項1または2において、前記保護層はニッケル、コバルト及びクロムから選択される少なくとも1つからなる層であること。従って、この技術的思想2に記載の発明によると、耐熱性、耐マイグレーション性、耐はんだ性、好適な導電性を兼ね備えた保護層を得ることができる。

【0040】(3) 請求項1または2において、前記保護層はニッケル、コバルト及びクロムから選択される少なくとも1つからなる無電解めっき層であること。従って、この技術的思想3に記載の発明によると、さらに製造コストの低減を図ることができる。

【0041】(4) 請求項1乃至3、技術的思想1乃至3のうちの1つにおいて、前記導体層は、銀層とその下地であるガラスフリット溶融層とからなる2層構造をなすものであること。従って、この技術的思想4に記載の発明によると、密着性に優れた導体層を得ることができる。

【0042】(5) 技術的思想4において、前記2層構造をなす導体層は、前記酸化ルテニウムと、酸化珪素、酸化鉛及び酸化亜鉛から選択される少なくともいずれか1つとをその成分として含むガラスフリットが分散された銀ペーストを用いて形成されること。

【0043】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1～3に記載の発明によれば、導体層にマイグレーションが起こりにくく信頼性に優れたホットプレート用窒化アルミニウム基材を提供することができる。

【0044】請求項2、3に記載の発明によれば、耐はんだ性を有するので、はんだ食われが起こりにくくなり、工程複雑化や高コスト化を伴うことなく端子ピンを接合することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を具体化した一実施形態のホットプレートユニットの概略断面図。

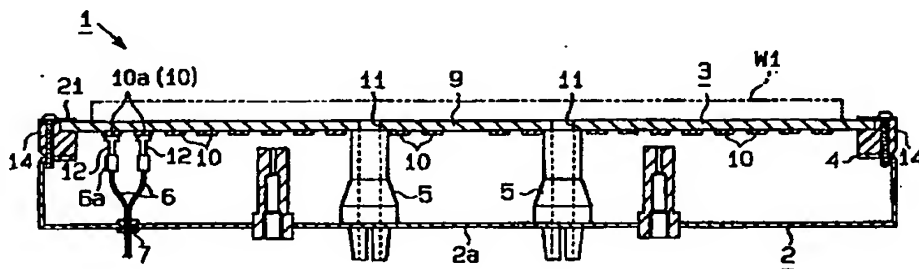
【図2】(a)～(d)は実施形態の窒化アルミニウム基材に導体層を形成する手順を説明するための要部拡大断面図。

【図3】別例の窒化アルミニウム基材の要部拡大断面図。

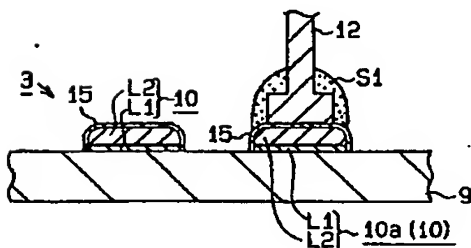
【符号の説明】

3…ホットプレート、9…ホットプレート用窒化アルミニウム基材、10…導体層としての抵抗体である抵抗パターン、10a…抵抗体の一部であるピン接続用パッド部、12…端子ピン、15…保護層としてのニッケル層、S1…はんだ。

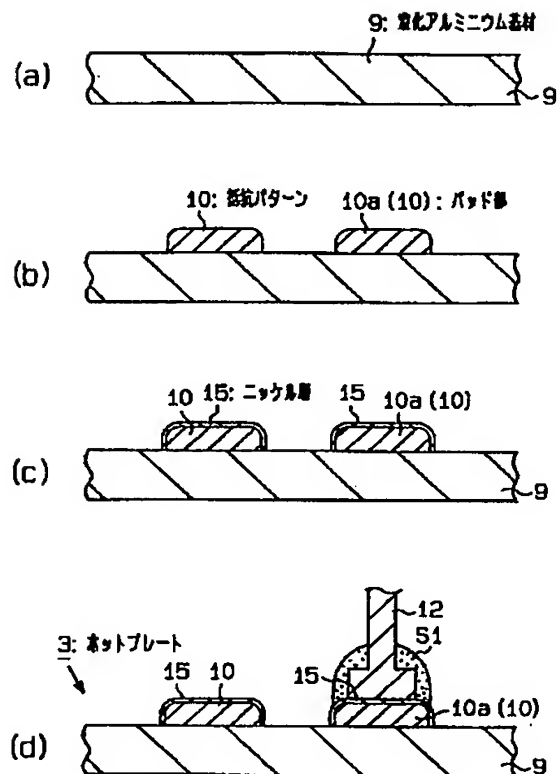
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K034 AA02 AA21 AA34 AA35 AA37  
 BA02 BA11 BB05 BB06 BB14  
 BC12 CA02 CA15 CA26 CA32  
 EA14 HA01 HA10 JA02  
 3K092 PP09 QA05 QB02 QB44 QB69  
 QB75 QB76 QB78 QC02 QC18  
 QC25 QC38 QC43 QC52 RF03  
 RF11 RF17 RF22 SS50 TT07  
 VV03 VV08